



Karazan-jezika  
mifanaraka amin'ny  
voly vary an-tanety sy  
amin'ny fanatsarana  
ara-ekolojikan' ny  
tany eo afovoan-tanin'i  
Madagasikara.

Des matières fertilisantes  
adaptées à la riziculture pluviale  
et à la gestion de la fertilité  
des sols des Hautes Terres de  
Madagascar

Page

4

Ity boky ity - Ce fascicule

5

Ny toeram-pikaroana - Les sites expérimentaux

6

Karazan-jezika - Les matières fertilisantes

7

Ny takelaka - Les fiches

8 - 9

Zezi-pahitra - Fumier traditionnel

10 - 11

Zezi-pahitra nohatsaraina - Fumier conservé

12 - 13

Vorin-jezika - Poudrette de parc

14 - 15

Tain'akoho - Fiente de volailles

16 - 17

Zezi-kankana - Lombricompost

18 - 19

Kaompositra - Compost

20 - 21

Vovoka tandrok'omby - Poudre de cornes de zébus

22 - 23

Zezika guano - Engrais guano

24 - 25

Maika - Cendres de balles de riz

26 - 27

Laveno-mololo - Cendres de pailles de riz

28 - 29

Laveno-kininina - Cendres d'eucalyptus

30 - 31

Dolomie

32 - 33

Hyperfos

34 - 35

NPK 11-22-16



## Ity boky ity

Ity boky ity dia manambatra ny voka-pikarohana azo avy amin'ny tetikasa SECuRE ity rakitra takelaka ity no sady famenon'ny boky mitondra ny lohateny hoe: «Fampitahana ny fomba fikajiana ny tsiron-tany eo anivon'ny tantsaha mpamokatra any afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra sy any amin'ny faritra avon'ltasy». Nisehatra teo amin'ny fikarohana momba ny fiantraikan'ny karazan-jezika eo amin'ny varyan-tanety ny tetikasa SECuRE. Ny voka-pikarohana azo tamin'izany no norafetina anaty takelaka teknika mba hahamora ny fipariahan'ny fahalalana eo anivon'ny tantsaha, ny fivondronan'ny tantsaha, ny mpanoro hevitra mikasika ny famokarana ary izay olona na antokon'olona rehetra mety hampiasa ireo voka-pikarohana ireo. Manandanja manokana amin'ny fanatsarana ny asa ara-ekolojikan'ny tany (ny fitanana ny ain'ny zava-manan'aina toy ny holatra sy ny kankana ao anaty tany ary ny fanagejana ny singa karbonina ao aminy) sy ara-pamokarana (famoahana ireo singa ilain'ny voly) ny zezika ampiasaina. Noho izany, afaka hanatsarana ny toetany ao anaty fotoana fohy sy ao anaty fotoana maharitra ny fampiasana ny zezika araka ny tokony ho izy.

Anisan'ny asa notanterahin'ny tetikasa SECuRE ny fametrahana andrana eo an-tanimboly nandritry ny telo taona. Toerana anankiroa no nanatanterahana ireo andrana ireo : Ivory, any afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra (MOV) sy Imerintsiasosika, any amin'ny faritra avon'ltasy (HTI). Ny zezika sasantsasany izay nosafidiana nanaovana andrana dia efa fampiasan'ny tantsaha. Nisy ihany koa ampahany amin'ireo zezika ireo izay nivoitra tamin'ny fanehoan-kevitra ny tantsaha nandritra ny atrikasa izay nokarakarain'ny tetikasa (Sary 1). Ny tarehimarika izay aseho anatin'ireto takelaka teknika ireto eo amin'ny lohateny hoe « Fahalalan'ny tantsaha » dia avy amin'ny fandalinan'ireo tantsaha. Natao andrana teo anivon'ny laboratoara fanaovana fitiliana manokana ihany koa ny zezika voalaza ato anatin'ireto takelaka ireto mba hahafahana mamantatra ny toetra agronomika sy ekolojikan'izy ireo ary ny fatra tsara hampiasana azy ireo mba hahazoana vokatra mahafapo ao anaty fotoana fohy sy hanatsarana ny toetany ny nofontany anaty fotoana maharitra. Ireo voka-pikarohana farany ireo no aseho eo amin'ny lohateny hoe « Fahalalana ara-tsiansa ».

Sary 1 / Photo 1 : Mpandray anjara amin'ny atrikasa momba ny fampitahana ny voka-pikarohan'ny tetikasa SECuRE tamin'ny volana jona 2019 teo amin'ny distrikan'i Mandoto / Participants à l'atelier de restitution du projet SECuRE en juin 2019 dans le district de Mandoto.



1

## Ce fascicule

Le présent fascicule regroupe les connaissances acquises à partir des résultats du projet SECuRE et complète le livret « Gestion comparée de la fertilité au niveau des exploitations agricoles familiales du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra et des Hautes Terres de la région Itasy à Madagascar ». Le projet SECuRE a étudié les effets des matières fertilisantes sur la riziculture pluviale. Les résultats sont présentés sous forme de fiches techniques pour une dissémination vers les agriculteurs, les organisations de producteurs, les conseillers agricoles et autres personnes ou organisations qui auraient l'utilité de ces informations. Ces matières fertilisantes sont particulièrement intéressantes pour améliorer les fonctions écologiques du sol (comme le maintien de la vie du sol, par exemple les mycorhizes et les vers de terre, ou le stockage du carbone) et agronomiques (libération des nutriments utiles pour la croissance de la plante). Autrement dit, l'utilisation de matières fertilisantes appropriées permet d'améliorer à la fois la qualité du sol sur le long terme et la production agricole.

Parmi les activités du projet SECuRE, la mise en place d'essais en plein champ a été réalisée pendant trois années avec le riz pluvial. Deux sites ont été retenus à Madagascar : Ivory dans le Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra (MOV) et Imerintsiasosika sur les Hautes Terres de la région Itasy (HTI). Certaines de ces matières fertilisantes ont été sélectionnées car elles étaient utilisées seules ou mélangées par les agriculteurs que nous avons enquêtés. Quelques matières fertilisantes ont ensuite été évaluées par des agriculteurs lors d'ateliers et ces résultats sont présentés au niveau des fiches par un paragraphe « Connaissances paysannes ». Ces matières ont aussi été analysées et étudiées en laboratoire de manière à mieux connaître leurs différentes propriétés agronomiques et écologiques, et la qualité des assemblages de matières, à la fois sur le court terme et le long terme. Ces résultats sont présentés dans le paragraphe « Connaissances scientifiques ».

Sary 2 / Photo 2 : Toerana nanaovan'ny tetikasa SECuRE andrana tao amin'ny fokontany Ivory, distrikan'i Mandoto / Vue aérienne du site expérimental de SECuRE dans le fokontany d'Ivory au niveau du district de Mandoto.



2

## Ny toeram-pikaroana

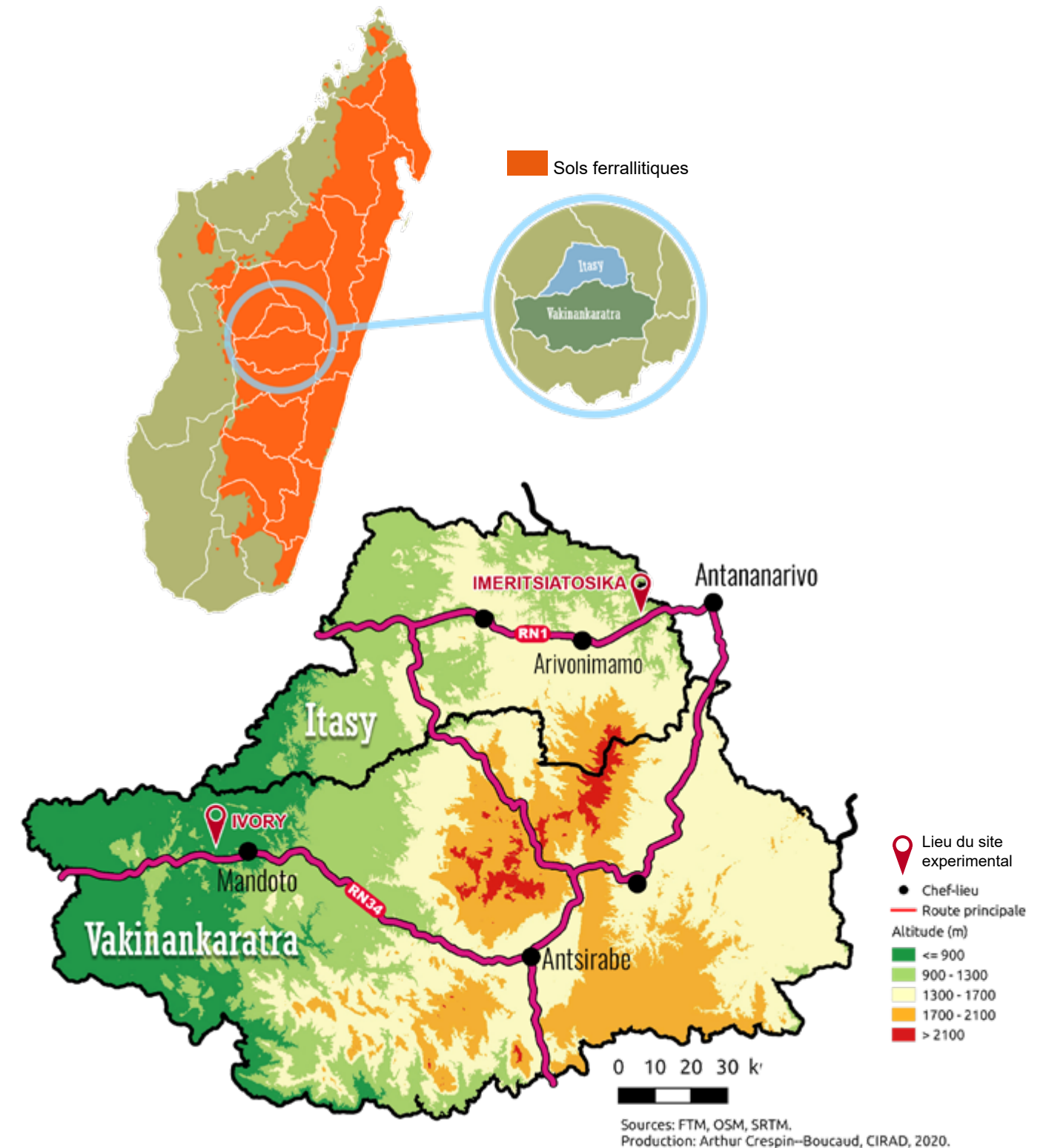
Samy hafa ireo toerana roa izay nanaovana ny andrana raha ny toetr'andro, ny toe-tany ary ny fomba fambolena no jerena. Ny afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra dia toerana manana haabo eo amin'ny 950m ary ahitana rotsakorana eo amin'ny 1300mm isan-taona sy hafanana eo amin'ny 25°C amin'ny ankapobeny. Ny faritr'ltasy indray dia toerana manana haabo eo amin'ny 1450m ary ahitana rotsakorana eo amin'ny 1300mm isan-taona sy hafanana eo amin'ny 18°C amin'ny ankapobeny.

## Les sites expérimentaux

Les deux sites expérimentaux, sont intéressants car ils présentent des contextes différents en ce qui concerne le climat, les caractéristiques du sol et les pratiques agricoles.

Le site dans le Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra est situé autour de 950 m d'altitude avec des précipitations d'environ 1300 mm par an et une température moyenne annuelle autour de 25°C.

Le site dans la région Itasy est situé autour de 1 450 m d'altitude. Les précipitations de cette zone sont également d'environ 1300 mm par an et la température moyenne annuelle est d'environ 18°C.





# Karazan-jezika

Ireo zezika ampiasaina dia azo tsinjaraina mifanaraka amin'ny:

- Toe-toetrany: ara-organika na minéraly;
- Niaviny: avy amin'ny tantsaha na avy amin'ny orinasa mpamokatra / mpanjinjara

Ilaina ny manamarika fa ireo vokatra azo eo anivon'ireo tantsaha dia misy fahasamihafany arakaraka ny toerana namokarana azy na koa arakaraka ny akora nampiasaina hamokarana azy ary ny fotoana namokarana azy. Ireo zezika voatanisa ato amin'ity takelaka ity dia ireto manaraka ireto :

Karazan-jezika	Fiaviana
Zezi-pahitra	Avy amin'ny tantsaha
Zezi-pahitra nohatsaraina	Avy amin'ny tantsaha
Vorin-jezika	Avy amin'ny tantsaha
Tain'akoho	Avy amin'ny tantsaha
Zezi-kankana	Lalam-barotra : TATA
Kaompositra	Lalam-barotra : Madacompost
Vovoka tandrok'omby	Lalam-barotra : Madacompost
Zezika guano	Lalam-barotra : Guanomad
Maika	Avy amin'ny tantsaha
Laveno-mololo	Avy amin'ny tantsaha
Laveno-kininina	Avy amin'ny tantsaha
Dolomie	Lalam-barotra : SEPCM
Hyperfos	Lalam-barotra : Prochimad
NPK 11-22-16	Lalam-barotra : SEPCM

Sary 3 / Photo 3 : Haron-jezika eny an-tsaha / Mélange de matières organiques au champ



Sary 5 / Photo 5 : Ny fandrefesana ny tahan'ny asidra ao amin'ny tany amin'ny alalan'ny pH-mètre / Mesure de l'acidité du sol au moyen d'un pH-mètre de terrain (Hanna instrument)



# Les matières fertilisantes

Les matières fertilisantes utilisées peuvent être classées en fonction :

- de leurs caractéristiques : organique ou minérale ;
- de leur provenance : paysanne ou commerciale.

Il faut aussi noter que les produits des agriculteurs présentent une forte variabilité selon la région, leur constitution, leur gestion et conservation.

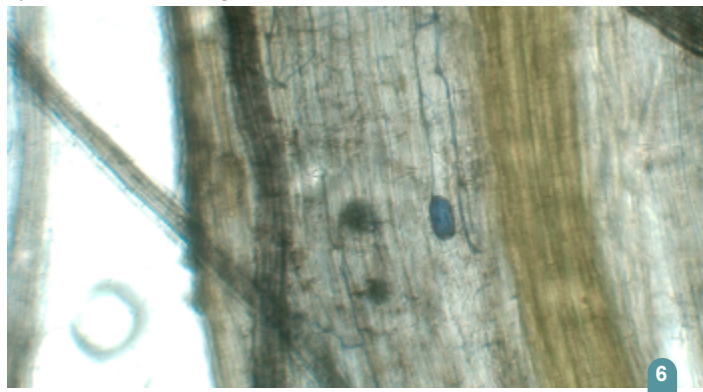
Les matières qui sont décrites dans ce fascicule sont les suivantes :

Matières	Provenance
Fumier traditionnel	Paysanne (MOV)
Fumier conservé	Paysanne (MOV)
Poudrette de parc	Paysanne (MOV)
Fiente de volailles	Paysanne (HTI)
Lombricompost	Commerciale : TATA
Compost	Commerciale : Madacompost
Poudre de cornes de zébus	Commerciale : Madacompost
Engrais guano	Commerciale : Guanomad
Cendres de balles de riz	Paysanne (HTI)
Cendres de pailles de riz	Paysanne (MOV)
Cendres d'eucalyptus	Paysanne (HTI)
Dolomie	Commerciale : SEPCM
Hyperfos	Commerciale : Prochimad
NPK 11-22-16	Commerciale : SEPCM

Sary 4 / Photo 4 : Laveno-mololo vao avy nafafty / Cendres de paille de riz venant d'être épandues au niveau d'un poquet de riz



Sary 6 / Photo 6 : Sarin'ny fakam-bary misy holatra (mycorhize) hita amin'ny alalan'ny mikraoskaopy / Vue microscopique d'arbuscules mycorhiziens sur un fragment de racine de riz



# Ny takelaka

Ireto avy ny fizarana hita isaky ny takelaka teknika iray:

- Ny fanoritsoritana ny zezika
- Ny singa simika amin'ny antsahany ao aminy. Ao anatin'ny tahan'ny singa rehetra misy ao anatin'ilay zezika: ny karbonina (C), ny azôty (N), ny fôsfôro (P), ny solifara (S), ny potasiôma (K) ny kalsiôma (Ca), ny maneziôma (Mg), ny maha asidra ny zezika na koa hoe pH ary ny taha C/N ( izay tahan'ny karbonina raha oharina amin'ny azôty);
- Ny fahamoran'ny fahitana azy sy ny vidin'ny zezika. Ny vidiny noraisina tamin'izany dia araka izay hita teo anivon'ireo toerana roa nanaovana ny andrana;
- Ny fahalalan'ny tantsaha mikasika ny zezika voasoritra: nisy ny atrikasa nahafahan'ny tantsaha nizara ny heviny mikasika ny zezika. Nomena tarehimarika hatrany ny zezika araka ny fahamoran'ny fahitana azy, ny fiantraikany eo amin'ny tany, ny fahamoran'ny famafazana azy, ny fahafahana mampiasa ny zezika eo amin'ny karazamboly hafa ankoatra ny vary an-tanety, ny fiantraikany eo amin'ny bibikely mpanimba ny voly sy ny ahi-dratsy, ny vidiny, ny fomba fitondrana azy eny an-tanimboly ary ny voka-bary ertitreretina azo avy aminy. Salanisa nomen'ny tantsaha lehilahy sy vehivavy avokoa izany.
- Ny fahalalana ara-tsiansa mikasika ny zezika : ny fahefany mampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany ao anaty fotoana maharitra, ny tahan'ny fôsfôro sy azôty ao aminy ary ny famoahana azôty ao anaty fotoana fohy (15 andro) sy fotoana maharitra (150 andro), ny tahan'ny singa hafa ao anatin'ny [solifara (S), potasiôma (K), kalsiôma (Ca), maneziôma (Mg)], ny fahefana mampihena ny tahan'ny asidra ao anaty tany ary farany ny fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary;
- Ny haro tsara atao nofantarina tamin'ny alalan'ny andrana natao tao anaty laboratoara. Nandritra izany andrana izany no nampiarahina ny karazan-jezika tsy mihoatran'ny telo mba hahafahana mamantatra ny voka-soa entiny.

Misy famantarana mipetraka eo anivon'ny takelaka teknika mba hanehoana ny kalitaon'ny zezika na ny fisongadinany. Ireto ary ny maribolana ampiasaina amin'izany :

Ambany / Faible ou négatif	Somary ambany / Modérément faible	Somary ambony / Modérément élevé	Ambony / Élevé ou positif
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Ohatra amin'izany, raha miloko mena ny fahefan'ny zezika mampiakatra ny tahan'ny singa organikan'ny tany, dia midika izany fa ambany ny fahefan'ny zezika manao izany. Raha miloko maitsofosa ny fahefan'ny zezika mampidina ny tahan'ny asidra ao anaty tany dia midika izay fa afaka manatsara ny tany asidra ny zezika. Raha ny momba ny tahan'ny singa hafa ao anaty zezika, nasiana famantarana manokana ny singa izay mavesa-danja ao anaty zezika ka nampiarahina tamin'ny loko izay voalaza teo aloha ihany. Ohatra amin'izany ny famantarana « Ca » (Kalsiôma) izay hita eto ambany eto. Miloko maitso tanora ny lakisy misy azy izay midika fa somary ambony ny tahan'ny singa hafa ao anaty zezika ary ny kalsiôma no mavesa-danja indrindra amin'ireny.

# Les fiches

Les fiches présentes dans ce fascicule sont organisées de la manière suivante :

- description de la matière ;
- composition chimique moyenne indiquant les teneurs (%MS) pour les principaux éléments carbone (C), azote (N), phosphore (P), soufre (S), potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg), le pH (acidité) de la matière et le rapport C/N (quantité de carbone par rapport à l'azote),
- accessibilité et prix de la matière, les prix correspondent à ceux pratiqués dans les deux sites lors de l'étude en 2018 ;
- ensemble des connaissances paysannes sur la matière : lors d'ateliers participatifs les agriculteurs ont donné leur avis et ont noté les matières concernant l'accessibilité, l'effet sur le sol dans la durée, la facilité d'épandage, la possibilité d'utiliser la matière sur d'autres cultures, les effet potentiels sur les bio-agresseurs (insectes et adventices), le coût, la facilité de transport et enfin l'effet espéré sur la production de riz ; ces notes tiennent compte des avis donnés par les hommes et par les femmes ;
- ensemble de connaissances scientifiques sur la matière : valeur amendante (c'est-à-dire la capacité à stocker de la matière organique sur le long terme), teneurs initiales en phosphore et en azote, quantité d'azote libéré à court (15 jours) ou à long terme (150 jours), la teneur en autres éléments [soufre (S), potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg)], le pouvoir alcalinisant de la matière (capacité à augmenter le pH du sol), enfin, l'effet sur la croissance du riz mesurée en serre ;
- assemblages recommandés : ces informations proviennent d'essais en laboratoire où les matières ont été mélangées (jusqu'à trois matières) pour évaluer la combinaison d'effets positifs.

Une même gamme de couleur a été utilisée pour illustrer les connaissances paysannes et scientifiques sur les matières avec la légende suivante :

Par exemple, une valeur amendante de couleur « rouge » indique que la matière ne permet pas de stocker de la matière organique sur le long terme et n'est donc pas favorable à cette fonction. En revanche, un pouvoir alcalinisant « vert foncé » indique une bonne capacité de la matière à corriger un pH du sol qui serait trop acide.

Concernant la teneur en éléments, nous avons rajouté l'élément principal dans la couleur en question. Par exemple : le symbole « Ca » suivant dans la couleur vert clair indique une teneur modérément élevée en autres éléments, mais parmi ces éléments, le calcium (Ca) est le plus abondant.

CA





# Zezi-pahitra

## Fumier traditionnel

Fumier traditionnel  
Zezi-pahitra



### Fanoritsoritana

Tain'omby nafangaro tamin'ny karazan-ahitra na fakom-boly ary notahirizina eny ivelany ka tsy nasiana fikarakarana manokana ny fitahirizana azy.

### Description

Il s'agit d'un mélange de fèces et d'urine de bovin et de litière végétale ou de résidus alimentaires, stockés à l'extérieur, sans soins particuliers pour sa conservation.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
13,95	0,74	0,68	0,11	2,18	0,89	0,37	8,67	18,8

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Ny tantsaha izay manana omby ihany no mamokatra zezi-pahitra amin'ny ankapobeny. Noho izany, ahitana karazana takalo na varotra eo anivon'ny samy tantsaha mba hahafahan'ny sasany mampiasa zezi-pahitra na tsy manana omby aza izy. Eo amin'ny 10 000 Ariary eo ny vidin'ny zezi-pahitra iray sarety (eo ho eo amin'ny 250 hatramin'ny 350 kilao ny zezi-pahitra iray sarety).

### Accessibilité / Prix

Le fumier traditionnel est généralement produit au sein des exploitations paysannes qui disposent de bovins. Afin de permettre aux agriculteurs qui n'ont pas de bovins d'avoir accès au fumier traditionnel, des échanges ou des ventes sont effectués entre agriculteurs. Le coût moyen d'achat d'une charrette (250 à 350 kilogrammes de fumier frais) est estimé à environ 10 000 Ar, transport de proximité inclus.

Fiaviana  
Provenance

MOV

**Zezi-pahitra**  
Le fumier traditionnel

Ambany / Faible ou négatif

Somary ambany / Modérément faible

Somary ambany / Modérément élevé

Ambony / Élevé ou positif

### Fahalalan'ny tantsaha

Fahamoran'ny fahitana azy	Fiantraikany amin'ny tany	Famafazana	Fahamaron'ny anjara asany	Fiantriakany eo amin'ny fahava-lom-boly	Vidiny	Fitaterana azy	Voka-bary omeny
Accessibilité	Sol	Epandage	Polyvalence	Bio-agresseurs	Coût	Transport	Rendement du riz

Raha ny fahitan'ny tantsaha azy, ahitana tombony tokoa ny fampiasana zezi-pahitra noho izy sady mora hita no manana fiantraikany tsara eo amin'ny tany. Kanefa, ahitana lafiny ratsy roa lehibe ny zezi-pahitra: ny mety ho fipariahan'ny bibikely sy ny ahi-dratsy izay aterany ary ny hakelin'ny singa izay entiny mba hahazoana voka-bary mahafa-po.

### Connaissances paysannes

D'après les agriculteurs, le fumier traditionnel présente des effets positifs, notamment au niveau de son accessibilité et de son faible coût, et aussi de son effet sur le sol dans la durée. Deux contraintes majeures sont mentionnées par les agriculteurs : le risque de dissémination de bio-agresseurs lors de son épandage (insectes et adventices) et des effets jugés insuffisants pour le riz.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					K		

Ahitana lafiny tsara roa ny zezi-pahitra: ny fahafahany mamoka azôty ao anatin'ny fotoana fohy ary ny singa izay entiny hoan'ny fitomboan'ny zava-maniry. Tsy dia ambony ny tahan'ny azôty sy ny fosfora eo aminy, kanefa, ny fisian'ny potasioma ao aminy, na dia amin'ny taha ambony aza, dia mahatonga azy ho karazan-jezika mahaliana, misy izay rehetra ilaina.

### Connaissances scientifiques

Le fumier traditionnel présente de nombreux avantages : la libération d'azote à court terme mais aussi à long terme, un pouvoir fertilisant qui apporte les éléments nécessaires à la nutrition des plantes et un stockage de carbone dans le sol. Sa teneur en azote et en phosphore n'est pas très élevée mais la présence de potassium, bien qu'en faible quantité, en fait une matière fertilisante intéressante.

### Haro tsara atao

Hahafana mahazovokatra tsara kokoany fampifangaroana ny zezi-pahitra amin'ny karazan-jezika hafa. Ohatra amin'izany ny dolomie na ny zezika guano. Ny haro izay atao dia hahatonga ny fanatsaran'ny toe-tany sy ny tsiron-tany ary ny fiasan'ny zava-manan'aina manatsara ny voly (bakteria sy holatra tsy hita maso mandrava ny singa organika)ao anaty tany. Tsy dia manana fahefana mampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany ny zezi-pahitra izay resahina eto.

### Assemblages recommandés

Afin d'améliorer les effets du fumier traditionnel, différentes formes d'assemblages sont possibles : il est préférable de l'assembler avec de la dolomie et de l'engrais guano. Cela va permettre d'améliorer les propriétés du sol ainsi que sa fertilité tout en stimulant les microorganismes du sol (bactéries et champignons microscopiques qui décomposent la matière organique dans les sols).

Karazan-jezika mifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan' ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara.  
Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar



# Zezi-pahitra nohatsaraina

## Fumier conservé



### Fanoritsoritana

Tain'omby mifangaro amin'ny fakom-boly izy io. Ary notahirizina ao anatin'ny trano kely mba tsy hisian'ny fahaverezan'ny singa ao aminy na amin'ny alalan'ny rivotra na amin'ny alalan'ny rano.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
21,41	1,87	0,30	0,25	2,21	0,76	0,45	9,40	11,5

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Miovaova arakaraka ny zava-misy ny fahafahan'ny tantsaha mampiasa ny zezi-pahitra nohatsaraina. Miankina tanteraka amin'ny fisian'ny trano hahazoana mitahiry ny zezika izany. Noho izany, sarotra kokoa ho an'ny tantsaha ny mampiasa ny zezi-pahitra nohatsaraina raha oharina amin'ny zezi-pahitra tsotra. Mbola takatry ny tantsaha ny vidin'io karazan-jezika io, kanefa ahitana fahasamihafana arakaraka ny faritra : lafo kokoa ny vidiny eny afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra raha oharina amin'ny faritra avon'Itasy. Eo amin'ny 15 000 hatramin'ny 20 000 Ariary ny vidin'iray sarety.

### Description

Il s'agit de fèces et d'urine de bovins mélangés avec de la litière végétale en grande quantité. Ce mélange est stocké sous abri pour éviter les pertes en nutriments par l'effet du soleil ou des fortes pluies.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

Les agriculteurs n'ont pas tous facilement accès au fumier conservé car cela dépend de la présence d'étables. Il est donc plus rare que le fumier traditionnel. Le prix du fumier conservé a tendance à varier en fonction des régions : dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, il est considéré beaucoup plus cher que dans les Hautes Terres de l'Itasy. Son prix peut atteindre au moins 15 000 à 20 000 Ar la charrette, transport inclus.

Fiaviana  
Provenance



MOV

Zezi-pahitra  
nohatsaraina  
Fumier conservé

Ambony /  
Faible ou négatif  
Somary ambony /  
Modérément faible  
Somary ambony /  
Modérément élevé  
Ambony /  
Élevé ou positif

Fumier conservé

Zezi-pahitra nohatsaraina

### Fahalalan'ny tantsaha

Fahamoran'ny fahitana azy	Fiantraikany amin'ny tany	Famafazana	Fahamaron'ny anjara asany	Fiantriakany eo amin'ny fahava-lom-boly	Vidiny	Fitaterana azy	Voka-bary omeny
Accessibilité	Sol	Ependage	Polyvalence	Bio-agresseurs	Coût	Transport	Rendement du riz

Raha ny fahitan'ny tantsaha azy manokana, miteraka voka-tsoa hatrany ny zezi-pahitra nohatsaraina, raha oharina amin'ny zezi-pahitra tsotra. Kelikely kokoa ny mety ho fipariahan'ny bibikely sy ny ahi-dratsy mety entiny ary tsara kokoa ny voka-bary omeny. Ambony ny tarehimarika azon'ny zezi-pahitra nohatsaraina eo amin'ny fahamoran'ny fahitana azy sy ny vidiny nefa tsy maharesy ny an'ny zezi-pahitra tsotra izany.

### Connaissances paysannes

Les agriculteurs trouvent de très nombreux avantages au fumier conservé et notamment par rapport au fumier traditionnel, avec moins de risque de dissémination de bio-agresseurs et des effets améliorés pour le riz. Par contre, son accessibilité et son coût sont légèrement moins bien notés que pour le fumier traditionnel.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					K		

Manana fahefana mitondra singa amin'ny taha ambony ny zezi-pahitra nohatsaraina na dia azo lazaina fa kelikely ny tahan'ny azôty sy ny fôsfôro entiny raha oharina amin'ny zezi-pahitra tsotra. Ankoatra izay, manana fahefana manangona ny singa organikaao anaty tany. Farany, manana pH ambony izy ka afaka mampihena ny toetra maha-asidra ny tany.

Le fumier conservé présente un fort potentiel fertilisant sur le riz, tout comme le fumier traditionnel, malgré ses teneurs limitées en azote et en phosphore. Le fumier conservé présente en plus une bonne capacité à stocker de la matière organique dans le sol avec une valeur amendante plus élevée que le fumier traditionnel. Enfin, son pH est relativement élevé et permet d'améliorer le pH du sol (pouvoir alcalinisant).

### Haro tsara atao

Tsara raha hafangaro amin'ny maika sy tain'akoho ny zezi-pahitra nohatsaraina, mba hahafahana manatsara ny tsiron-tany sy ny singa tahaky ny azôty ao anatiny. Azo hatambatra amin'ny dolomie sy ny zezika guano ihany koa ny zezi-pahitra nohatsaraina mba hanatsarana ny fandravan'ny singa organikan'ny tany izay tanterahin'ny bibikely tsy hita maso ao anaty tany.

### Assemblages recommandés

Un assemblage à base de cendres, de balles de riz et de fientes de volaille est préconisé afin d'améliorer la fertilité du sol concernant l'azote. Pour une meilleure décomposition de la matière organique par les microorganismes, un mélange à base de fumier conservé, de dolomie et d'engrais guano est recommandé.





# Vorin-jezika

## Poudrette de parc



### Fanoritsoritana

Ny vorin-jezika dia tain'omby voahangona tao anatytoerana fametrahana ny ombymandritra ny alina. Amin'ny ankapobeny, ahitana tany amin'ny taha ambony mifangaro amin'io karazan-jezika io.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
14,05	1,03	0,16	0,15	0,69	0,36	0,26	8,65	13,6

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Mora ho an'ny tantsaha ny mahita sy mampiasa vorin-jezika. Ny vidiny kosa dia miovaova isaky ny faritra. Ho an'ny tantsaha eny amin'ny faritra avon'ltasy, mora vidy io zezika io nefa mifanohitra amin'izany ny fahatsapan'ny tantsaha eny amin'ny afovoany andrefan'ny faritra Vakinankatra. Tsy mifanalavitra amin'ny vidin'ny zezi-pahitra ny vorin-jezika: eo amin'ny 10 000 Ariary ny iray sarety.

### Description

Il s'agit de fèces de bovin produites et stockées au niveau des parcs de rétention de bovins durant la nuit. La poudrette de parc contient généralement une forte proportion de terre qui est apportée au moment du raclage.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

La poudrette de parc fait partie des amendements organiques considérés comme les plus accessibles pour les agriculteurs. Concernant le coût, il varie en fonction des régions. Ainsi les agriculteurs de la région Itasy considèrent la poudrette de parc comme bon marché, en opposition à ceux du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra. Son prix n'est pas toujours différent de celui du fumier traditionnel, avec environ 10 000 Ar par charrette dans le MOV, transport inclus.

Fiaviana  
Provenance

MOV

Ambony / Faible ou négatif

Somary ambony / Modérément faible

Somary ambony / Modérément élevé

Ambony / Élevé ou positif

Vorin-jezika  
Poudrette de parc

## Vorin-jezika

### Fahalalan'ny tantsaha

Fahamoran'ny fahitana azy	Fiantraikany amin'ny tany	Famafazana	Fahamaron'ny anjara asany	Fiantriakany eo amin'ny fahava-lom-boly	Vidiny	Fitaterana azy	Voka-bary omeny
Accessibilité	Sol	Epandage	Polyvalence	Bio-agresseurs	Coût	Transport	Rendement du riz

Mitovy ny fomba fandraisan'ny tantsaha ny zezi-pahitra sy ny vorin-jezika raha ny vokatry entiny no resahina. Ny lafiny tsara voalohany dia noho izy mora hita sady mora vidy ary ihany koa manatsara ny toe-tany. Kanefa, misy lafiny ratsy roa lehibe : ny mety ho fipariahan'ny bibikely sy ny ahi-dratsy izay haterany ary ny tsy fahampian'ny singa entiny ho an'ny fitomboam-bary.

Mora entina sy mora afafy noho ny zezi-pahitra ny vorin-jezika, raha ny fahitan'ny tantsaha azy manokana. Ny anton'izany dia ny fisian'ny tany amin'ny taha ambony ao anatin'ny vorin-jezika.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro ampiandohana	Tahan'ny azôty ampiandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					<b>K</b>		

Anisan'ny zezika tsy mahafa-po indrindra ho an'ny fahatsarana ny tsiron-tany ny vorin-jezika. Vitsy dia vitsy ny singa entiny ary tsy dia mamoka azôty mihitsy izy na ao anatin'ny fotoana maharitra aza. Azo lazaina fa ratsy ny vorin-jezika ka tsara raha ampiarahina amin'ny karazan-jezika hafa.

### Haro tsara atao

Ny mety indrindra dia ny fampiarahana ny vorin-jezika amin'ny zezika izay mety hampihena ny tahan'ny maha-asidra ny tany (satria ny tany eny afovoan-tany rehetra dia somary asidra avokoa), sady afaka mitondra singa ho an'ny voly. Noho izany, tsara raha hampiarahina amin'ny zezika guano na zezi-kankana na tain'akoho ny vorin-jezika.

### Connaissances paysannes

Les agriculteurs trouvent des avantages comparables entre la poudrette de parc et le fumier traditionnel : une accessibilité facile et un faible coût mais aussi un effet sur le sol dans la durée. Deux contraintes majeures ont été mentionnées : le risque de dissémination de bio-agresseurs lors de son épandage (insectes et mauvaises herbes) et des effets jugés insuffisants pour le riz.

### Connaissances scientifiques

La poudrette de parc est l'une des matières les moins intéressantes pour la fertilité des sols. Elle est très appauvrie en nutriments et autres éléments et libère peu d'azote avec le temps. C'est une matière considérée comme médiocre, qu'il est préférable d'associer à d'autres matières fertilisantes.

### Assemblages recommandés

Il est recommandé d'associer la poudrette de parc avec d'autres matières qui pourront à la fois corriger le pH du sol (les sols ferrallitiques des Hautes-Terres sont généralement acides) mais aussi apporter des éléments nutritifs (azote, phosphore) pour les plantes, et du carbone. Ainsi, les assemblages recommandés sont à base d'engrais guano, de lombricompost ou de fientes de volaille.

Karazan-jezika mifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan' ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara.  
Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar





# Tain'akoho

## Fientes de volaille



### Fanoritsoritana

Araky ny lazain'ny anarany, tain'akoho tsy nafangaro amin'ny fakom-boly na amin'ny lafika hafa.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	MO %	pH	C/N
29,80	2,11	1,55	0,66	1,20	3,73	0,44	56,23	6,03	14,1

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Tsy sarotra ho an'ny tantsaha ny fitadiavana tain'akoho. Nefa ambony ny vidin'izy io ho an'ny ankamaroan'ny tantsaha satria dia eo amin'ny 50 000 Ariary ny sarety iray.

### Description

Il s'agit d'excréments de volaille qui n'ont pas été mélangés à de la litière.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

Les fientes de volaille sont facilement accessibles par les agriculteurs mais leur coût est considéré comme élevé pour la plupart d'entre eux. Le prix est estimé à environ 50 000 Ar la charrette.

Fiaviana  
Provenance



HTI

Tain'akoho  
Fientes de volaille

Fientes de volaille  
Tain'akoho

### Fahalalan'ny tantsaha

Ambony ny tahan'ny singa entin'ny tain'akoho ho an'ny voly kanefa tsy maintsy manambatra ny tain'akoho amin'ny karazan-jezika hafa ny tantsaha rehefa hamafy azy. Ny fatran'ny tain'akoho hafafy dia kely lavitra raha oharina amin'ny zezika hafa noho ny hakelin'ny fiompiana akoho amin'ny ankapobeny. Tsy nanome tarehimarika na naoty mikasika ny tain'akoho ny tantsaha.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					Ca		

Mora levona ny tain'akohoka tsy mahatonga ny fitazomana ny karbonina ao anaty tany (ambony ny fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany). Antonony ihany ny tahan'ny azôty, fôsfôra sy kalsiôma entiny, kanefa mampitombo tsara ny vary izany. Asidra ny tain'akoho ka tsy afaka manatsara ny pH an'ny tany.

### Haro tsara atao

Tokony hatambatra amin'ny zezika manana fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tanyambony ny tain'akoho. Noho izany, ny fampiarahana azy amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina na ny maika no anisan'ny tsara indrindra.

### Connaissances paysannes

Les agriculteurs savent que les fientes de volaille sont très riches en nutriments. Ils savent aussi qu'elles doivent être combinées à d'autres matières et n'apportent donc jamais de fientes de volaille seules. Par rapport aux autres types d'effluents d'élevage, les agriculteurs apportent de petites quantités de fientes de volaille en raison de la petite taille des élevages de volaille. De ce fait, aucune évaluation spécifique de cette matière n'a pu être réalisée par les agriculteurs.

### Connaissances scientifiques

Les fientes de volaille se minéralisent rapidement et ne participent pas au stockage de carbone dans les sols (valeur amendante très faible). La disponibilité de l'azote est faible sur le court terme mais jugée excellente sur le long terme. Les teneurs en phosphore et en calcium sont intéressantes et cette matière permet une bonne croissance du riz. Les fientes étant acides, elles ne permettent pas de corriger le pH (faible pouvoir alcalinisant).

### Assemblages recommandés

Les fientes de volaille doivent être assemblées avec des matières possédant une valeur amendante élevée et des matières à pouvoir alcalinisant car les fientes sont généralement acides. Ainsi, un assemblage avec du fumier conservé ou des cendres de balles de riz est recommandé.





# Zezi-kankana

## Lombricompost



### Fanoritsoritana

Ny zezi-kankana dia taim-biby nafangaro amin'ny fakom-boly nohanin'ny kankana tahaka ny *Eisenia fetida*, izay karazana kankana nampidirina teto Madagasikara vao tsy ela. Ny zezi-kankana novokarin'ny orinasa TATA no nampiasaina nandritry ny andrana izay natao.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
23,13	2,00	0,37	0,30	1,71	0,76	0,38	8,10	11,6

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Karazan-jezika tsara hampisain'ny tantsaha tsy dia manana fiompiana betsaka ny zezi-kankana raha ny filazan'ny mpisehatra eo anivon'ny tetikasa ara-pambolena maro samihafa. Misy tokoa ny tetikasa izay mampiofana ny tantsaha ho amin'ny fanamboarana zezi-kankana mba ho ampiasainy na varotany. Koa amin'izany, ny tetikasa no mamatsy kankana ho an'ny tantsaha mba ho fanampiana azy amin'ny voalohany. Mbola vitsy anefa ny tantsaha mpamokatra zezi-kankana any Itasy raha hoarina amin'ny any amin'ny MOV. Raha ny zezi-kankana izay vokarin'ny orinasa TATA manokana, eo amin'ny 35 000 Ariary ny vidin'ny 25 kilao na 2000 Ariary ny vidin'iray kilao raha vidina an-tsinjarany.

### Description


Il s'agit de déjections animales et de résidus végétaux décomposés par des vers de terre tels qu'*Eisenia fetida*, une espèce importée. Durant les essais, le lombricompost utilisé a été celui fourni par la société TATA.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

Le lombricompost est une matière fertilisante promue par différents projets comme une alternative pour les agriculteurs n'ayant pas ou peu d'élevage. Des projets, notamment dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, forment les agriculteurs pour de l'autoproduction et/ou de la vente de proximité et fournissent les vers de terre au début. Un faible nombre d'agriculteurs produisent du lombricompost dans l'Itasy en comparaison avec le MOV. En ce qui concerne le lombricompost de la société TATA, son prix en 2018, était de 35 000 Ar le sac de 25 kilogrammes ou 2 000 Ar le kilogramme s'il est vendu en vrac.

Fiaviana Provenance



TATA

Ambony / Faible ou négatif

Somary ambony / Modérément faible

Somary ambony / Modérément élevé

Ambony / Élevé ou positif

Zezi-kankana

Lombricompost

### Fahalalan'ny tantsaha

Fahamoran'ny fahitana azy	Fiantraikany amin'ny tany	Famafazana	Fahamaron'ny anjara asany	Fiantriakany eo amin'ny fahava-lom-boly	Vidiny	Fitaterana azy	Voka-bary omeny
Accessibilité	Sol	Epandage	Polyvalence	Bio-agresseurs	Coût	Transport	Rendement du riz

Raisin'ny tantsaha ho zezika tsara kalitao ny zezi-kankana noho ny fiantraikany eo amin'ny toe-tany, sy ny fahamoran'ny famafazana azy. Mahavita mifehy ny fiparitahan'ny ahi-dratsy sy ny bibikely ihany ko izy. Tena tsara tahaka ny zezi-pahitra nohatsaraina ihany no fahitan'ny tantsaha azy raha momba ny fiantraikany eo amin'ny fitomboan'ny vary. Nysakana lehibe amin'ny fampiasana azy kosa dia ny vidiny sy ny fomba hahazoana azy.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro ampiandohana	Tahan'ny azôty ampiandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					K		

Ambony ny fahefan'ny zezi-kankana mampiakatra ny tahan'ny singa organika anaty tany. Noho izany afaka mitahiry maharitra ny karbonina ao anaty tany. Ambony ihany koa ny tahan'ny azôty entin'ny zezi-kankana saingy somary ambony ny tahan'ny fôsfôro entiny. Ny zezi-kankana nafangaro amin'ny tany dia tsara ho an'ny voly satria mamoaka azôty ao anatin'ny fotoana fohy. Tsara dia tsara ny fiantraikan'io zezika io eo amin'ny fitomboam-bary noho ny tahan'ny azôty sy ny fisian'ny pôtasiôma ao aminy.

### Haro tsara atao

Tsara raha hafangaro amin'ny dolomie sy zezika guano na lavenon-kininina ny zezi-kankana mba hahafahana manatsara ny fikajiana ny karbonina ao anaty tany. Izany dia hisy fiantraikany eo amin'ny fanatsarana ny tahirin'ny karbonina ao anaty tany.

### Connaissances paysannes

Les agriculteurs perçoivent le lombricompost comme une très bonne matière fertilisante à la fois pour ces effets sur le sol, sa facilité d'épandage et sa polyvalence. Les avantages sont comparables au fumier conservé avec un meilleur contrôle des bio-agresseurs (insectes et mauvaises herbes) et un bon effet sur le riz. Par contre son accessibilité et son coût actuels sont vus comme des contraintes majeures à son utilisation.

### Connaissances scientifiques

Le lombricompost présente une valeur amendante importante ; il permet donc un stockage à long terme du carbone dans le sol. Le lombricompost présente également une teneur en azote assez élevée mais une teneur en phosphore modérément faible. Cette matière mélangée au sol est intéressante pour l'apport d'azote aux plantes à court terme. Il a un très bon effet sur la croissance du riz pluvial en raison de sa teneur importante en azote et aussi de la présence de potassium.

### Assemblages recommandés

Le lombricompost doit être combiné avec de la dolomie et de l'engrais guano ou des cendres d'eucalyptus, afin d'avoir un meilleur impact sur le stockage de carbone dans le sol, la vie du sol et la nutrition de la plante.

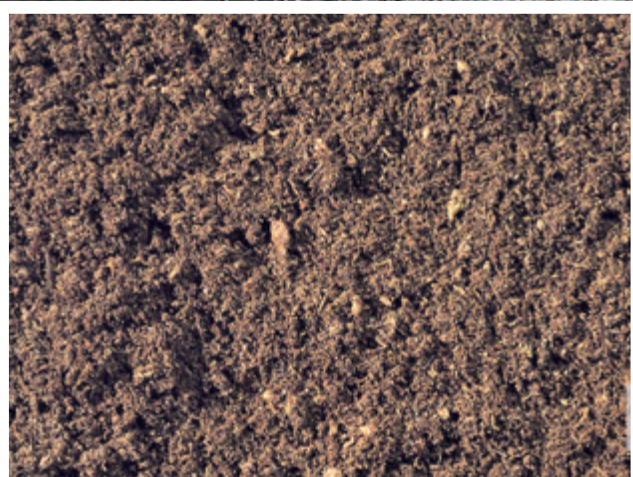




# Kaompositra

## Compost

# Compost Kaompositra



### Fanoritsoritana

Ny kaompositra dia fakom-boly mifangaro natao teo amin'ny toerana mitokana na tao anaty lavaka ary navadibadika sy notondrahana matetika. Nandritra ny andrana izany natao tao anatin'ny tetikasa SECuRE, ny kaompositra izay novokarin'ny orinasa Madacompost no nampiasaina: Komposteco no anarany ary io no ho faritana etoana.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
16,62	1,36	0,47	0,11	0,53	4,40	0,91	8,12	12,2

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Antonony ihany ny fahefan'ny tantsaha misitraka ny kaompositra eny an-tseny. Antonony ihany koa ny vidiny raha ny fahitan'izy ireo manokana. 11 500 Ariary ny vidin'ny 50 kilao amin'izany. Misy tantsaha sasany mamokatra kaompositra ao anaty lavaka ary amin'ny alalan'ny karazana fakom-boly maro samihafa tahaky ny mololo, ny bozaka, ny ravin-kazo, ny lavenona ary ihany koa ny fako avy any an-dakozia.

### Description

Le compost est un mélange fermenté de débris organiques obtenu par compostage (processus de transformation des matières organiques en présence d'eau et d'oxygène par le biais des microorganismes). Lors des essais agronomiques du projet SECuRE, le compost de la société Madacompost a été utilisé. Son nom commercial est le Komposteco.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

Le compost commercial est difficilement accessible pour les agriculteurs. Le sac de 50 kilogrammes est vendu à 11 500 Ar, ce qui est considéré comme assez cher par les agriculteurs. Les agriculteurs en produisent dans des fosses avec une grande diversité de matières végétales : pailles de riz, herbes naturelles entières (*bozaka*), feuilles d'arbres, cendres et déchets ménagers.

Fiaviana  
Provenance



Madacompost

- Ambany / Faible ou négatif
- Somary ambany / Modérément faible
- Somary ambony / Modérément élevé
- Ambony / Élevé ou positif

Kaompositra  
Lombricompost

### Fahalalan'ny tantsaha

Fahamoran'ny fahitana azy	Fiantraikany amin'ny tany	Famafazana	Fahamaron'ny anjara asany	Fiantriakany eo amin'ny fahava-lom-boly	Vidiny	Fitaterana azy	Voka-bary omeny
Accessibilité	Sol	Epandage	Polyvalence	Bio-agresseurs	Coût	Transport	Rendement du riz

Mitovy ny fomba fandraisan'ny tantsaha ny kaompositra sy ny zezi-kankana : samy zezika mahafa-po, indrindra eo amin'ny fiantraikany eo amin'ny tany, ny hamoran'ny famafazana azy ary ny tsy fipariahan'ny bibikely sy ny ahidrasy raha oharina amin'ny zezi-pahitra. Tahaka ny zezi-pahitra nohatsaraina ihany no handraisan'ny tantsaha azy raha resaka fitondrana singa ho an'ny vary. Ny hasarotry ny fisitrahana azy sy ny vidiny no tena sakana ho amin'ny fampiasana an'io akora io, na dia azo lazaina fa mora noho ny zezi-kankana aza ny vidiny. Ho an'ny kaompositra izay vokarin'ny tantsaha, ny sakana mety ho hita dia eo anivon'ny fotoana lany ao anatin'ny asa fanamboarana kaompositra, ny fitadiavana ny fakom-boly izay ilaina rehetra ary ny fanondrahana.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsforo ampiandohana	Tahan'ny azôty ampiandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					Ca		

Tsy dia manana ny fahefana mampiakatra ny singa organika ao anaty tany ny kaompositra. Somary ambany ihany koa ny tahan'ny azôty sy ny fôsforo entiny. Kanefa manana fahefana mitondra singa ho an'ny voly ny kaompositra noho izy mamoka azôty ao anatin'ny fotoana maharitra ary noho izy ahitana kalsiôma. Izany rehetra izany no mahatonga azy manatsara ny fitomboam-bary.

### Haro tsara atao

Mba hahatsara kokoa ny fiantraikan'ny kaompositra eo amin'ny toe-tany, tsara raha afangaro amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina sy ny zezi-kankana.

### Connaissances paysannes

Les agriculteurs considèrent le compost comme une très bonne matière fertilisante, tout comme le lombricompost. Les avantages mentionnés sont le bon effet sur le sol, sa facilité d'épandage, sa polyvalence, et un meilleur contrôle estimé des bio-agresseurs (insectes et adventices) par rapport au fumier. Comme pour le fumier conservé, sa polyvalence et son effet sur la production de riz sont soulignés. L'accessibilité et le coût actuel du compost commercial sont vus comme des contraintes, mais perçus moins fortes que pour le lombricompost. Concernant le compost produit par les agriculteurs, l'accessibilité et le coût apparaissent comme des contraintes probablement du fait du temps de travail nécessaire pour sa fabrication, comme le ramassage des végétaux et l'arrosage.

### Connaissances scientifiques

Le compost présente une valeur amendante moyenne et des teneurs en azote et phosphore assez faibles. Néanmoins, la minéralisation de l'azote sur le long terme et la présence de calcium, améliorent son pouvoir fertilisant, ce qui permet une bonne croissance du riz pluvial.

### Assemblages recommandés

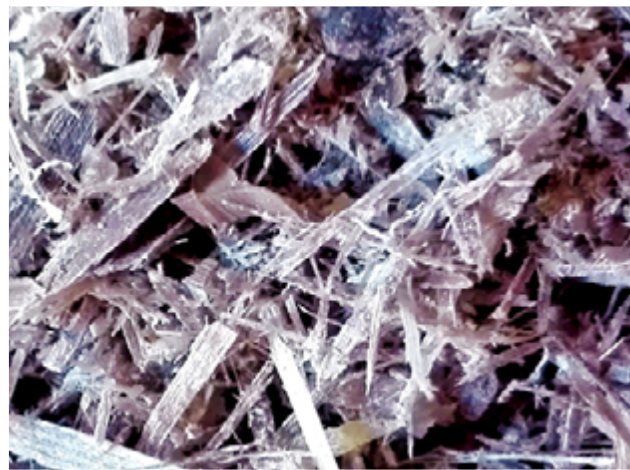
Pour permettre d'améliorer l'action du compost, notamment sur les propriétés du sol, celui-ci doit être combiné avec du fumier conservé et du lombricompost pour compenser sa faible teneur en carbone.

Karazan-jezika mifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan' ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara.  
Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar



# Vovoka tandrok'omby

Poudre de cornes de zébu



## Fanoritsoritana

Ny vovoka tandrok'omby nampiasaina tao anaty andrana dia izay vokarin'ny orinasa Madacompost ary mitondra ny anarana hoe: Korneco.

## Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
46,04	15,50	0,12	3,11	0,05	0,34	0,04	5,85	3,0

## Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Tsy afaka misitraka ny fampiasan'ny vovoka tandrok'omby ny tantsaha tao anaty faritra niasan'ny tetikasa SECuRE. Tsara marihina ihany koa fa azo ampiasaina io akora io ao anatin'ny fambolena biolojika. Eo amin'ny 2100 Ariary ny iray kilao.

## Description

Il s'agit du produit Korneco de la société Madacompost. Ce produit est fait de cornes de zébu broyées.

## Composition chimique moyenne (%MS)

Dans les régions enquêtées, la poudre de cornes de zébu n'était pas disponible pour les agriculteurs. Son utilisation est autorisée dans le cadre de l'agriculture biologique. Son prix est d'environ 2 100 Ar le kilogramme.

## Accessibilité / Prix

Fiaviana  
Provenance



Madacompost

Ambany /  
Faible ou négatif  
Somary ambany /  
Modérément faible  
Somary ambony /  
Modérément élevé  
Ambony /  
Élevé ou positif

Tandrok'omby  
Cornes de zébu

Poudre de cornes de zébu  
Vovoka tandrok'omby

## Fahalalan'ny tantsaha

Mbola ambany dia ambany ny fahafantaran'ny tantsaha an'izany hoe vovoka tandrok'omby amin'ny maha zezika azy. Etsy andaniny, maro samihafa ny akora avy amin'ny famonoan'omby no efa natao handrana tahaka ny vovoka taolana. Tsy tafiditra tao anatin'ny karazan-jezika voahadihady tany amin'ny tantsaha ny vovoka tandrok'omby.

## Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiaka- tra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piando- hana	Tahan'ny azôty am-piando- hana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitom- boam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					S		

Ny tena mampiavaka ny vovoka tandrok'omby dia noho izy manana tahan'ny azôty ambony ; izy no zezika mamoaika ny azôty betsaka indrindra ao anatin'ny fotoana fohy sy maharitra. Anisan'ny mampiavaka azy ihany koa ny fisian'ny solifara ao aminy. Mbola tsy mahafa-po ny fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary, kanefa azo afangaro amin'ny zezika hafa izy mba hanatsarana ny toetoetrany.

## Haro tsara atao

Mahafa-po tokoa ny vovoka tandrok'omby satria mitondra azôty izay ilain'ny voly mba hampitombona azy. Tsara kokoa raha hampiarahana amin'ny tain'akoho sy ny zezi-pahitra tsotra na nohatsarina.

## Connaissances paysannes

Les agriculteurs participants au projet ne connaissent pas, ou peu, la corne de zébu même si dans d'autres régions des sous-produits d'abattoir comme la poudre d'os calcinée sont utilisés. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

## Connaissances scientifiques

La principale caractéristique de la corne de zébu est sa grande teneur en azote ; c'est la matière qui libère le plus d'azote aussi bien à court terme qu'à long terme. La présence de soufre est aussi une de ses caractéristiques particulières. Le pouvoir fertilisant de la corne de zébu est faible, son utilisation est intéressante lorsqu'elle est mélangée à d'autres matières fertilisantes.

## Assemblages recommandés

La poudre de cornes de zébu est très performante en ce qui concerne la nutrition azotée de la plante ainsi que sa croissance. Il est recommandé de l'assembler avec de la fiente de volaille et du fumier traditionnel ou conservé.





# Zezika guano

## Engrais guano



### Fanoritsoritana

Izy io dia tain-dramanavy vokarina sy varotan'ny orinasa Guanomad.

### Description

Il s'agit de déjections de chauve-souris commercialisées par la société Guanomad.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
4,46	1,26	6,85	4,59	0,22	6,17	0,44	6,38	3,5

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Tsy dia fampiasan'ny tantsaha tao anaty faritra nohadihadiana ny zezika guano na dia mora hita eny an-toerana ao anaty tsena mahazatra aza. Raisin'ny tantsaha ho lafo vidy izy : eo amin'ny 1 100 Ariary ny vidin'ny kilao iray ary azo ampiasaina ao anatin'ny fambolena biolojika.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

L'engrais guano est très peu utilisé dans les zones enquêtées. Le prix de cet engrais s'élève à environ 1 100 Ar le kilogramme. Son utilisation est autorisée dans le cadre de l'agriculture biologique.

Fiaviana  
Provenance



Guanomad

- Ambany / Faible ou négatif
- Somary ambany / Modérément faible
- Somary ambony / Modérément élevé
- Ambony / Élevé ou positif

Zezika guano  
Engrais guano

Engrais guano  
Zezika guano

### Fahalalan'ny tantsaha

Tsy dia manana fahefana mampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany ny zezika guano, kanefa anisan'ny mitondra singa izay ilain'ny voly. Heverin'ny tantsaha ho zezika afaka mitondra singa tsara izay ilain'ny voly izy. Tsy tafiditra tao anatin'ny karazan-jezika voahadihady tany amin'ny tantsaha anefa ny zezika guano.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					Ca-S		

Ambany dia ambany ny fahefan'ny zezika guano mampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany : tsy afaka mitahiry ny singa organika ao anaty tany izy. Kanefa manana tahan'ny fôsfôro ambony ary mamoka azôty ao anaty fotoana fohy. Noho izany, manana fiantraikany tsara eo amin'ny fitomboam-bary an-tanety izy. Mety misy hifandraisany amin'ny tahan'ny kalsiôma sy ny solifara ao aminy ihany koa izany. Na dia mitondra kalsiôma aza ny zezika guano dia tsy mahavita manatsara ny pH an'ny tany.

### Haro tsara atao

Tsara raha hafangaro amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina sy ny dolomie ny zezika guano. Izany fifangaroana izany no hahatonga fiantraikany tsara eo amin'ny fidinan'ny asidra ao anaty tany ary ny fanatsarana ny tahan'ny singa ao anaty tany sy ny fiasan'ny bibikely tsy hita maso ao anaty tany.

### Connaissances paysannes

L'engrais guano est considéré comme un bon fertilisant par les agriculteurs, mais il est très peu utilisé, certainement en raison de son prix élevé. Les agriculteurs le considèrent comme une source de matières fertilisantes pour différentes cultures et il est disponible localement dans de nombreux marchés. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

### Connaissances scientifiques

L'engrais guano a une très faible valeur amendante et ne permet donc pas de stocker de la matière organique dans le sol. En revanche, il présente une teneur en phosphore, en calcium et en soufre élevée, et il libère de l'azote sur le court terme. Il est donc assez intéressant pour la croissance du riz pluvial. Malgré la présence de calcium, il ne permet pas de corriger le pH du sol.

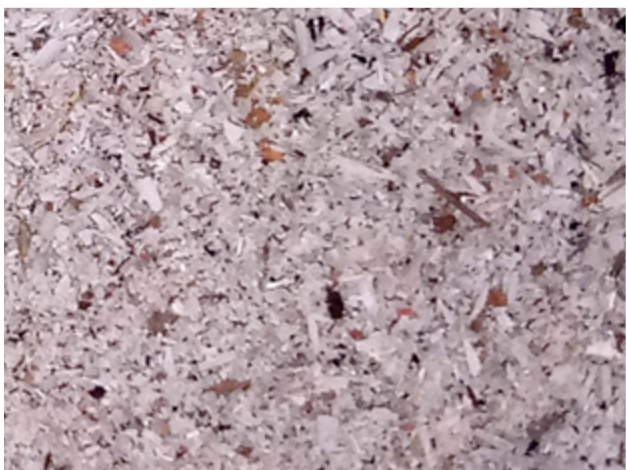
### Assemblages recommandés

L'engrais guano combiné avec du fumier conservé et de la dolomie a un impact positif sur le pH du sol, sur l'amélioration de la fertilité du sol et la stimulation les microorganismes du sol.



maika

Cendres de balles de riz



Fanoritsoritana

Ny maika dia lavenona azo amin'ny fandoroana akofam-bary mandritry ny fanamboarana biriky.

Description

Ce sont des cendres issues de briqueteries.

Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
3,17	0,19	0,12	0,09	0,69	0,16	0,08	7,72	16,7

Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Samy hafa ny hasarotry ny fahazoan'ny tantsaha maika eo anivon'ny faritra roa izay voahadihady. Any amin'ny faritra avon'ltasy, mora hita ny maika satria maro ny mpanamboatra biriky hita eny amin'io faritra io. Eo amin'ny 8 000 Ariary eo ny vidin'iray sarety. Any afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra indray, mbola sarotra ny mahita maika.

Composition chimique moyenne (%MS)

Accessibilité / Prix

L'accès aux cendres de balles de riz est différent en fonction des deux régions étudiées. Dans l'Itasy, ces cendres sont plus accessibles car il s'agit de cendres de briqueteries qui sont très répandues dans cette région, avec un prix moyen estimé à environ 8 000 Ar par charrette. Dans le Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra, par contre, l'accès aux cendres de balles de riz est plus limité.

Fiaviana  
Provenance



HTI

- Ambany / Faible ou négatif
- Somary ambany / Modérément faible
- Somary ambony / Modérément élevé
- Ambony / Élevé ou positif

Maika  
Cendres  
de balles de riz

Cendres de balles de riz  
maika

Fahalalan'ny tantsaha

Ny tena antony hampiasana ny maika dia noho izy mahavita mampihena ny fiantraikan'ny bibikely eo amin'ny voly. Ampiasaina matetika ny maika ary ampiarahina amin'ny zezika hafa, kanefa kely ny fatra entina.

Connaissances paysannes

Les agriculteurs utilisent les cendres de balles de riz car ils considèrent qu'elles limitent les attaques d'insectes. Les agriculteurs mélangent généralement les cendres de balles de riz avec du fumier qu'ils apportent souvent mais en petite quantité. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					K		

Raha ny resaka fambolena no jerena, tsy mahafa-po ny fampiasana maika ; tsy mahavita mitahiry ny singa organika ao anaty tany izy no sady tsy manatsara ny fitomboam-bary. Kely ny singa entiny ary tsy mahavita mampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany.

Les cendres de balles de riz ne sont pas véritablement considérées comme un amendement. Elles ne sont pas intéressantes d'un point de vue agronomique : elles n'ont pas de valeur amendante et ne permettent pas de stocker le carbone dans le sol ; elles sont également pauvres en nutriments.

Haro tsara atao

Raha tiana hatsaraina ny fiantraikan'ny maika, ilaina ny manafangaro azy amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina sy ny tain'akoho. Mahafa-po tokoa izany haro izany mba hanatsarana ny singa ao anaty tany, indrindra fa ny azôty izay ilain'ny voly. Noho izany, mifameno tsara amin'ny zezika hafa ny maika.

Assemblages recommandés

Afin d'améliorer l'action des cendres de balles de riz, celles-ci devraient être assemblées avec du fumier conservé et des fientes de volaille. Cet assemblage est intéressant pour améliorer la fertilité du sol notamment la disponibilité en azote. Les cendres de balles de riz doivent plutôt être vues comme un bon complément d'autres matières fertilisantes.





# Laveno-mololo

## Cendres de pailles de riz



### Fanoritsoritana

Izy io dia lavenona azo avy amin'ny fandroana mololom-bary.

### Description

Ce sont des cendres issues du brûlis des pailles de riz.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
0,12	0,03	0,13	0,06	0,63	0,11	0,08	9,79	4

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Mbola vitsy ny tantsaha mampiasa laveno-mololo tao anatin'ny faritra izay nanaovana fanadihadiana. Sarotra ho an'ny tantsaha ny mahita laveno-mololo kanefa raha amin'ny lafiny ara-teknika no jerena ; dia mora ho azy ireo ny mamokatra azy.

### Accessibilité / Prix

L'utilisation de cendres de pailles de riz n'est pas encore très répandue dans les régions enquêtées. Les agriculteurs utilisent principalement les pailles de riz pour l'alimentation des bovins. D'un point de vue technique, la production de cendres de pailles de riz est facile.

Fiaviana  
Provenance



MOV

- Ambany / Faible ou négatif
- Somary ambany / Modérément faible
- Somary ambony / Modérément élevé
- Ambony / Élevé ou positif

Laveno-mololo  
Cendres de pailles de riz

Cendres de pailles de riz  
Laveno-mololo

### Fahalalan'ny tantsaha

Noho izy mitondra singa ilain'ny voly no tena hampiasana ny laveno-mololo. Manaraka izany, mahavita mampihena ny fisian'ny bibikely manimba voly ny fampiasana azy. Tsy dia hampisaina matetika ny laveno-mololo ary rehefa ampiasaina izy dia ampiarahina amin'ny karazan-jezika hafa. Tsy tafiditra tao anatin'ny karazan-jezika voahadihady tany amin'ny tantsaha ny laveno-mololo

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro ampiandohana	Tahan'ny azôty ampiandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					<b>K</b>		

Ny laveno-mololo dia sady tsy manana fahefana mampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany no tsy dia mitondra singa izay ilain'ny voly. Kely avokoa ny tahan'ny singa izay entiny. Ny tena lafiny tsara dia noho izy mahavita mampihena ny tahan'ny asidra ao anaty tany.

### Connaissances paysannes

Les quelques agriculteurs qui utilisent les cendres de pailles de riz y trouvent un intérêt pour limiter les attaques d'insectes. Comme pour les cendres de balles de riz, les cendres de pailles de riz sont généralement mélangées avec du fumier, apportées souvent mais en petite quantité. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

### Connaissances scientifiques

Les cendres de pailles de riz sont également des matières ni amendantes ni fertilisantes ; elles sont très pauvres en nutriments de toute sorte. Les cendres de pailles de riz sont moins riches en azote que les cendres de balles de riz ou de briqueterie. Leur principal intérêt est de corriger le pH du sol.

### Haro tsara atao

Ambany ny tahan'ny azôty entin'ny laveno-mololo raha hoarina amin'ny maika. Noho izany, ny tsara indrindra dia ny manafangaro azy amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina.

### Assemblages recommandés


Un assemblage des cendres de pailles de riz avec du fumier conservé est recommandé. L'ajout de matières riches en carbone avec les cendres de pailles de riz est recommandé.

Karazan-jezika mifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan' ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara. Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar



Laveno-kininina

Cendres d'eucalyptus



Fanoritsoritana

Ny laveno-kininina dia azo amin'ny fandoroana ny ravina sy ny fakan'ny kinina izay tavela teo amin'ny tany.

Description

Les cendres d'eucalyptus proviennent du brûlis des feuilles mortes et des branches mortes collectées aux pieds des eucalyptus.

Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
6,35	0,05	3,91	0,10	8,45	8,44	2,21	11,15	127


Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Miankina indrindra amin'ny fisian'ny kininina eo amin'ny toerana iray ny fahafahan'ny tantsaha mampiasa an'io karazana lavenona io.

Accessibilité / Prix

L'accessibilité à cette matière est étroitement liée avec la présence d'eucalyptus dans la zone. Elle est assez faible dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra et dans l'Itasy.

Fiaviana  
Provenance



HTI

Ambany / Faible ou négatif

Somary ambany / Modérément faible

Somary ambany / Modérément élevé

Ambony / Élevé ou positif

Laveno-kininina  
Cendres d'eucalyptus

Fahalalan'ny tantsaha

Mbola tsy dia ampiasaina ny laveno-mololo raha eny amin'ny toerana nanaovana fanadihadiana no jerena. Noho izany, tsy voajery manokana ny fahalalan'ny tantsaha mikasika io akora io.

Connaissances paysannes

L'utilisation de cendres d'eucalyptus est encore très limitée dans les zones enquêtées. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitom-boam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					K-Ca		

Ambany dia ambany ny tahan'ny karbonina ao anaty laveno-kininina ka noho izany, tsy manana fahefana hitahiry ny singa organika ao anaty tany izy. Kanefa, ahitana fôsfôro, potasiôma, maneziôma sy kalsiôma ny laveno-kininina. Noho izany, azo lazaina fa manatombo amin'ny famatsiana singa izay ilain'ny voly ny laveno-kininina. Ankoatra izay, mahavita mampihena ny tahan'ny asidra ao anaty tany izy.


Les cendres d'eucalyptus présentent une teneur en carbone très faible et ne permettent pas de stocker de la matière organique dans le sol. La teneur en azote est faible mais elles sont très riches en phosphore, en potassium, en magnésium et en calcium ce qui en fait un élément fertilisant très intéressant. Ces cendres permettent également de corriger le pH du sol.

Haro tsara atao

Tsara kokoa raha hatambatra amin'ny zezi-kankana sy dolomie ny laveno-kininina. Io haro io dia mitondra fiantaikany tsara eo amin'ny fitomboan'ny tahiry organika ao anaty tany.

Afin d'améliorer l'action des cendres d'eucalyptus, celles-ci doivent être combinées avec du lombricompost ou autres matières riches en carbone et de la dolomie. Cet assemblage sera particulièrement bénéfique pour permettre une accumulation de réserves organiques dans le sol.

Karazan-jezika mifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan' ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara. Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar





# Dolomie

## Dolomie

### Dolomie



#### Fanoritsoritana

Ny dolomie dia vovoka azo avy amin'ny vato misy taha ambony amin'ny kalsiôma sy maneziôma. Izy io dia vokarina eto Madagasikara.

#### Description

Il s'agit d'une poudre de roche riche en calcium et en magnésium produite à Madagascar.

#### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
0	0	0	0	0	29	20	7-8	-

#### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Miovaova isaky ny faritra ny fahefan'ny tantsaha mampiasa ny dolomie. Any amin'ny faritra avon'Itasy, mora hita kokoa ny dolomie raha hoarina amin'ny afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra raha ny fahitan'ny tantsaha azy manokana. Eo amin'ny 500 Ariary ny vidin'ny kilao iray amin'ny dolomie.

#### Composition chimique moyenne (%MS)

#### Accessibilité / Prix

L'accès à la dolomie varie en fonction des deux régions étudiées. Dans la région Itasy, la dolomie est facilement accessible alors que dans le Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra, cette matière est peu accessible. Son prix est au minimum de 500 Ar le kilogramme.

Fiaviana  
Provenance



SEPCM

- Ambony / Faible ou négatif
- Somary ambony / Modérément faible
- Somary ambony / Modérément élevé
- Ambony / Élevé ou positif

Dolomie

#### Fahalalan'ny tantsaha

Ny dolomie dia ampiasaina mba ahenana ny tahan'ny asidra ao anaty tany fa tsy azo raisina ho akora manana fehefahana ampakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany na manana fahefana hitondra singa izay ilain'ny voly.

#### Connaissances paysannes

Les agriculteurs utilisent la dolomie pour redresser le pH du sol. Ils ne la considèrent pas comme un véritable amendement ou fertilisant. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

#### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitom-boam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					Ca-Mg		

Akora mineraly ny dolomie. Noho izany, tsy ahitana singa organika ao anatin'ny ka tsy manana fahefana ampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany izy. Tsy ahitana fôsfôro na azôty ao anatin'ny fa ahitana kosa kalsiôma sy maneziôma. Manatsara ny toe-tany ny dolomie rehefa mifangaro amin'ny indrindra eo amin'ny fampihenana ny tahan'ny asidra ao anaty tany. Noho izany, mety hitera boka-tsoa azo tsapain-tanana izy eo amin'ny voly raha hafangaro amin'ny zezika hafa na akora hafa.

La dolomie est une matière minérale, c'est-à-dire qu'elle ne contient pas de matière organique. Elle ne permet donc pas de stocker du carbone dans le sol et a une valeur amendante très faible. Elle ne contient ni phosphore ni azote mais seulement du calcium et du magnésium. Lorsqu'elle est mélangée au sol, elle permet d'améliorer le pH. Elle est donc potentiellement très intéressante d'un point de vue agronomique si elle est mélangée à d'autres matières fertilisantes.

#### Haro tsara atao

Misy fiantraikany tsara eo amin'ny voly sy ny tany ny dolomie raha hampiarahina amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina sy zezika guano na laveno-kininina. Io haro io manokana dia afaka manatsara ny tahan'ny azôty azon'ny voly ampiasaina ary manatsara ny fiasan'ny bibikely tsy hita maso ao anaty tany.

#### Assemblages recommandés

L'utilisation de la dolomie est recommandée plusieurs semaines avant le semis. Il est important de la mélanger avec des sources de carbone, d'azote et de phosphore. Elle peut être combinée à du fumier ainsi qu'à de l'engrais guano ou des cendres d'eucalyptus. Cet assemblage est bénéfique pour améliorer la disponibilité de l'azote dans le sol et améliorer l'activité microbologique du sol.





# Hyperfos

## Hyperfos



### Fanoritsoritana

Izy io dia vovoka azo avy amin'ny vato izay be fôsfôro ao anatiny. Ny tena hamantarana ny hyperfos eto Madagasikara dia ny anarana hoe Prochimad, izay anaran'ny orinasa mamokatra azy ihany.

**Description**  
Il s'agit d'une poudre de roche riche en phosphore. L'hyperfos à Madagascar est connu sous le nom de la principale société qui le commercialise : Prochimad.

### Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
0,34	0,04	8,29	0,02	0,03	7,92	0,17	7,85	8,5

### Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Sarotra ho an'ny tantsaha ny mahita hyperfos izay afaka ampiasainy. Manaraka izany, ny vidiny dia lafo ho an'ny tantsaha any amin'ny afovoany andrefan'ny faritra Vakinankaratra. Any amin'ny faritra avon'ltasy kosa, raisin'ny tantsaha ho antonony ny vidin'io akora io. Amin'ny ankapobeny, ny vidiny dia eo amin'ny 600 Ariary ny kilao.

### Composition chimique moyenne (%MS)

### Accessibilité / Prix

L'hyperfos est difficilement accessible par les agriculteurs. Son prix est considéré comme élevé par les agriculteurs du Moyen-Ouest de la région Vakinankaratra. Dans la région Itasy, il est considéré comme ayant un prix moyen. En général, le prix de l'hyperfos, en 2018, s'élevait à 600 Ar le kilogramme.

Fiaviana  
Provenance



PROCHIMAD

- Ambany / Faible ou négatif
- Somary ambany / Modérément faible
- Somary ambony / Modérément élevé
- Ambony / Élevé ou positif

Hyperfos

### Fahalalan'ny tantsaha

Amin'ny ankapobeny, tsy dia fantatry ny tantsaha ny atao hoe hyperfos. Noho izany, tsy nisy fanadihadiana manokana natao momba azy.

### Connaissances paysannes

Dans son ensemble, l'hyperfos est trop peu connu par les agriculteurs. Cette matière n'a pas été évaluée par les agriculteurs dans ce projet.

### Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsfôro am-piandohana	Tahan'ny azôty am-piandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					Ca		

Ambany dia ambany ny tahan'ny karbonina ao anaty hyperfos ka tsy hahafahany mitahiry ny singa organika ao anaty tany. Ny tahan'ny fôsfôro eo aminy dia ambony raha ambany kosa ny tahan'ny azôty. Noho izany, tsy manatsara ny fisian'ny azôty ao anaty tany izy. Manana tahan'ny kalsiôma ambony dia ambony ihany koa ny hyperfos ka izany no mahatonga azy ho zezika ilain'ny voly tokoa raha afangaro amin'ny karazan-jezika hafa izy.

L'hyperfos présente un taux de carbone très faible et ne permet pas de stocker de la matière organique dans le sol. Il présente une teneur très élevée en phosphore mais une très faible teneur en azote. À court terme et à long terme, il ne permet donc aucune disponibilité de l'azote dans le sol. En plus de sa grande teneur en phosphore, il a également une grande teneur en calcium ce qui en fait un élément fertilisant très intéressant qu'il est préférable de mélanger à d'autres matières fertilisantes.

### Haro tsara atao

Tsara raha hatambatra amin'ny zezi-pahitra nohatsaraina sy ny NPK ny hyperfos. Izany haro izany no hanafaingana ny fahalovan'ny karbonina ao anaty tany sady hahatonga ny fisitranan'ny bibikely ny singa ilainy ao.

### Assemblages recommandés

Il est recommandé de combiner l'hyperfos avec du fumier conservé. Cet assemblage permet de stimuler les microorganismes du sol et ainsi d'augmenter la décomposition du carbone du sol.

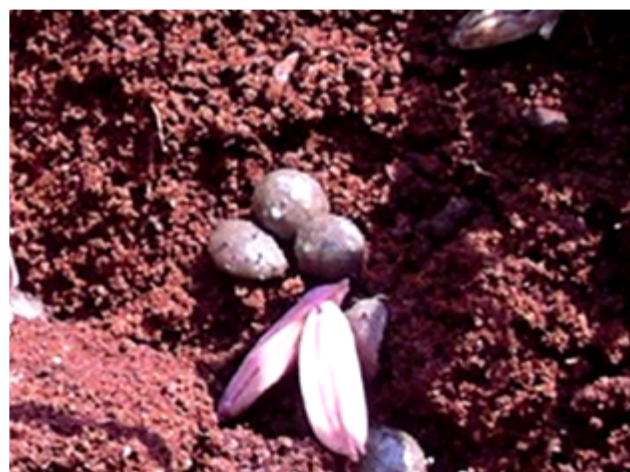
Karazan-jezika mifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan' ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara. Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar





NPK 11-22-16

NPK 11-22-16



Fanoritsoritana

Ny NPK dia zezika mineraly ahitana azôty, fosfôra ary potasiôma amin'ny taha 11, 22 sy 16 isan-jato avy.

Tahan'ny singa simika amin'ny antsalany maina

C %	N %	P%	S %	K %	Ca %	Mg %	pH	C/N
0	11	22	0	16	0	0	0	-

Fahasarotin'ny fahitana azy / Vidiny

Mora hitan'ny tantsaha ny NPK sady matetika ampiasaina eo anivon'ny faritra izay nohadihadiana. Amin'ny ankapobeny, ampiarahina amin'ny zezi-pahitra kely ny NPK. Eo amin'ny 2 400 Ariary ny iray kilao amin'io akora io.

**Description**  
Il s'agit d'un engrais minéral à base de 11% d'azote, 22% de phosphore et 16 % de potassium.

Composition chimique moyenne (%MS)

Accessibilité / Prix

Le NPK est facile d'accès et très fréquemment utilisé au niveau des zones enquêtées généralement en association avec de faibles quantités de fumiers. Le coût de cet engrais (en 2018) est d'environ 2 400 Ar le kilogramme.

Fiaviana  
Provenance

PROCHIMAD

Ambony /  
Faible ou négatif

Somary ambony /  
Modérément faible

Somary ambony /  
Modérément élevé

Ambony /  
Élevé ou positif

NPK 11-22-16

NPK 11-22-16

Fahalalan'ny tantsaha

Fahamoran'ny fahitana azy	Fiantraikany amin'ny tany	Famafazana	Fahamaron'ny anjara asany	Fiantriakany eo amin'ny fahava-lom-boly	Vidiny	Fitaterana azy	Voka-bary omeny
Accessibilité	Sol	Epandage	Polyvalence	Bio-agresseurs	Coût	Transport	Rendement du riz

Tsara naoty ny NPK noho izy mora hita sy mora hampiasaina (mitondra sy mamafy azy). Na dia betsaka aza ny singa mineraly ao anatiny, tsy mbola tian'ny tantsaha noho ny zezi-pahitra nohatsaraina izy raha ny fanomezana singa ilain'ny voly no resahina. Ankotra izay, manana fiantraikany ratsy eo amin'ny tany izy eo amin'ny fotoana maharitra. Anisan'ny sakana lehibe indrindra ho an'ny fampiasan'ny tantsaha azy izany.

Connaissances paysannes

Les agriculteurs perçoivent de nombreux avantages au NPK : il est facilement accessible et facile à transporter et à épandre. Cependant, il est perçu comme moins intéressant que le fumier conservé pour son effet sur la production du riz, malgré sa richesse minérale. Les agriculteurs considèrent qu'il a un mauvais effet sur le sol à long terme et un coût trop élevé.

Fahalalana ara-tsiansa

Fahefana mampiakatra ny singa organikan'ny tany	Tahan'ny fôsforo ampiandohana	Tahan'ny azôty ampiandohana	Famoahana azôty ao anaty fotoana fohy	Famoahana azôty ao anaty fotoana maharitra	Tahan'ny singa hafa	Fahefana mampihena ny tahan'ny asidran'ny tany	Fiantraikany eo amin'ny fitomboam-bary
Valeur amendante	Teneur initiale en phosphore	Teneur initiale en azote	Azote libéré à court terme	Azote libéré à long terme	Teneurs en autres éléments	Pouvoir alcalinisant	Croissance du riz
					K		

Koa satria akora mineraly, tsy ahitana singa organika ny NPK, dia tsy manana fahefana hampiakatra ny tahan'ny singa organika ao anaty tany izy. Fosfôro, azôty ary potasiôma no ao anatiny ka noho izany afaka mitondra izay singa fototra ilain'ny vary an-tanetytsara izy. Raha tena makiana anefa ny tany, tsy maintsy ampiarahina amin'ny zezika hafa izy izay afaka mitondra singa organika ho an'ny tany mba hahafahan'ny bibikely tsy hita maso miasa kokoa ao anaty tany.

Étant donné qu'il s'agit d'une matière minérale, sans carbone organique, le NPK ne présente pas de valeur amendante. Comme son nom l'indique, il est constitué d'azote, de phosphore et de potassium ce qui en fait un bon fertilisant pour le riz pluvial. Mais, dans certains sols très pauvres, il est préférable d'associer le NPK à d'autres matières fertilisantes, notamment organiques, ce qui permet de lever d'autres carences minérales du sol comme le manque de calcium ou de magnésium et d'améliorer la vie biologique du sol.

Haro tsara atao

Tokony hampiarahina amin'ny zezika manana fahefahana hampiakatra ny singa organika ao anaty tany ny NPK. Ohatra amin'izany ny zezi-pahitra tsotra na ny zezi-pahitra nohatsaraina. Ny NPK ampiarahina amin'ny zezi-pahitra sy ny hyperfos no anisan'ny haro tsara eo amin'ny fanafainganana ny fahalovan'ny singa organika ao anaty tany.

Assemblages recommandés

L'engrais NPK doit être accompagné d'une matière avec une bonne valeur amendante du sol tel que le fumier traditionnel ou le fumier conservé. Le NPK et le fumier constituent un assemblage intéressant notamment pour stocker du carbone et fournir des éléments minéraux dont la plante a besoin.

Karazan-jezikamifanaraka amin'ny voly vary an-tanety sy amin'ny fanatsarana ara-ekolojikan'ny tany eo afovoan-tanin'i Madagasikara.  
Des matières fertilisantes adaptées à la riziculture pluviale et à la gestion de la fertilité des sols des Hautes Terres de Madagascar



**Fanatanterahana / Réalisation :**

Christina Kelly Ben Naamane

Patrice Autfray

**Fandrindrana / Coordination :**

Sarah Audouin

Eric Blanchart

Mamy Razafimahatratra

Tantely Razafimbelo

Paulo Salgado

Jean Trap

**Fanohanana ara-tsiantifika / Appui scientifique :**

Jean-François Bélières

Laetitia Bernard

Bertrand Muller

Koloina Rahajaharilaza

Sitrakiniaina Raharimalala

Naliharilala Miora Rakotoarivelo Njaramanana

Hery Zo Nantenaina Rakotofiringa

Jean Chrysostôme Rakotondravelo

Manoa Raminoarison

Bodovololona Rabary

Alain Ramanantsoanirina

Richard Randriamanantsoa

Eddy Josephson Randriamihary Fetra Sarobidy

Onja Ratsiatosika

Harinjaka Raveloson

Malalatiana Razafindrakoto

Onja Razanakoto

Kanto Razanamalala

Aude Ripoché

Kirsten vom Brocke

Photos : DP SPAD

Conception Graphique : Antso ANDRIANARY



**Contact**

eric.blanchart@ird.fr

**Web**

<https://www.secure.mg/le-projet-secure>